

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-068077

(43)Date of publication of application : 11.03.1997

(51)Int.Cl.

F02D 41/14

F02D 45/00

(21)Application number : 07-220260

(71)Applicant : DAIHATSU MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 29.08.1995

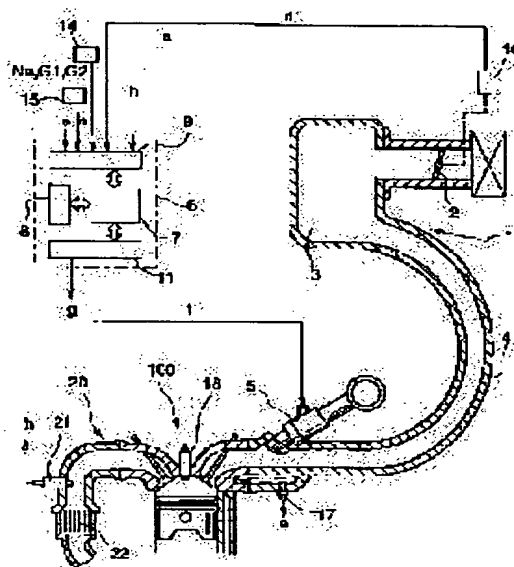
(72)Inventor : TAKAGI SADA0

(54) AIR-FUEL RATIO LEARNING CONTROL METHOD OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the deterioration in drivability by learning a difference between the air-fuel ratio outputted from an O₂ sensor and the target air-fuel ratio as a learning value on plural learning areas, and practicing learning by excluding at least a single item of a learning practicing condition when going down a slope from an elevated spot.

SOLUTION: An electronic control device 6 determines fuel injection valve opening time by correcting basic injection time by an A/F feedback correction factor and an A/F learning correction factor on the basis of output of a throttle sensor 16, a cam position sensor 14 or the like. In this case, a difference between the air-fuel ratio and the target air-fuel ratio is learnt as an air-fuel ratio learning correction value composed of plural items on plural learning areas set on the basis of a load and engine rotating speed. An average of air-fuel ratio learning correction values of respective zones is put in a reducing tendency, and when a fuel cut not less than prescribed time continues, it is judged as going down a slope from an elevated spot, and learning is practiced by excluding at least a single item of a learning practicing condition.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-68077

(43)公開日 平成9年(1997)3月11日

(51)Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 2 D 41/14

3 1 0

F 0 2 D 41/14 3 1 0 H

45/00

3 4 0

45/00 3 4 0 D

審査請求 未請求 請求項の数1

O L

(全6頁)

(21)出願番号 特願平7-220260

(22)出願日 平成7年(1995)8月29日

(71)出願人 000002967

ダイハツ工業株式会社

大阪府池田市ダイハツ町1番1号

(72)発明者 高木 定夫

大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ
工業株式会社内

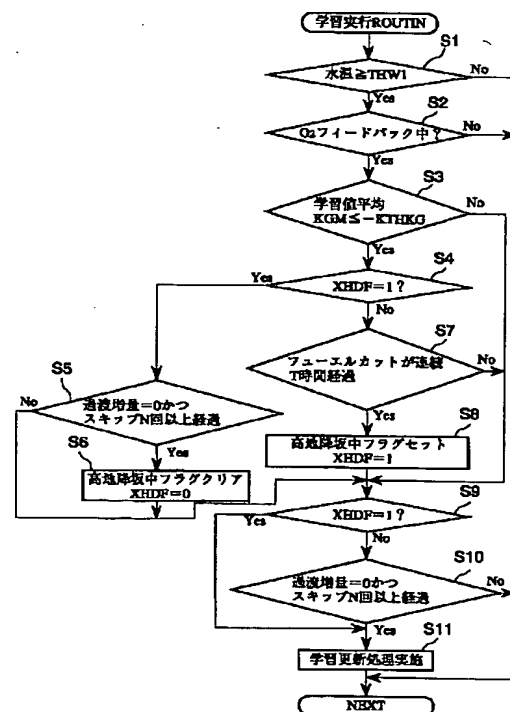
(74)代理人 弁理士 赤澤 一博

(54)【発明の名称】内燃機関の空燃比学習制御方法

(57)【要約】

【課題】高地からの下り坂の降坂中、フューエルカットが頻繁に実行されるので、学習値の学習実行条件を満足することがなく、学習値が更新されない。

【解決手段】排気系にO₂センサを装備した内燃機関において、運転領域に対して負荷と内燃機関の回転数とに基づいて設定された複数の学習領域における前記O₂センサから出力される出力信号に基づく空燃比と目標空燃比とのずれを、あらかじめ設定された複数項目からなる学習実行条件を満足する運転状態において学習値として学習する内燃機関の空燃比学習制御方法であって、各学習領域の学習値の平均が減少傾向にあり、かつ所定時間以上のフューエルカットが連続していることに基づいて高地からの降坂中であることを検出し、高地からの降坂中である場合は学習実行条件の少なくとも1項目を除外して学習を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】排気系に O_2 センサを装備した内燃機関において、運転領域に対して負荷と内燃機関の回転数とに基づいて設定された複数の学習領域における前記 O_2 センサから出力される出力信号に基づく空燃比と目標空燃比とのずれを、あらかじめ設定された複数項目からなる学習実行条件を満足する運転状態において学習値として学習する内燃機関の空燃比学習制御方法であって、各学習領域の学習値の平均が減少傾向にあり、かつ所定時間以上のフューエルカットが断続的に連続していること

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として自動車用の内燃機関において、フューエルカットが連続するような運転状態における場合の内燃機関の空燃比学習制御方法に関するものである。

20

【0002】

【従来の技術】近年、スロットル開度とエンジン回転数とに基づいて燃料噴射量を決定するいわゆる $\alpha-N$ システムと呼ばれる燃料噴射方式を採用する内燃機関が知られている（例えば、特開昭60-62627号公報）。この種のシステムにおける空燃比の制御は、空気流量又は吸入空気圧とエンジン回転数とに基づいて燃料噴射量を決定する方式のものと同様に、 O_2 センサから出力される電圧信号に基づいてフィードバック制御を行う際に、その電圧信号の変化に応じて決定されるA/Fフィードバック補正係数FAFを用いて基本噴射時間を補正し、実際の空燃比が理論空燃比となるように燃料噴射量を補正するものである。また、空燃比の学習制御は、A/Fフィードバック補正係数FAFの推移を一定期間毎に把握して、設定された学習ゾーン毎にその推移状態に基づいて学習補正値を更新し、学習補正値によりA/Fフィードバック補正係数FAFを補正するようにしている。

30

【0003】ところで、このような $\alpha-N$ システムでは、例えば高地やその行き帰りの登坂及び降坂時での走行では、大気圧の変化に対応する補正が行えないことがある。このような大気圧条件が大きく変化した場合、空燃比が大きくずれ、ドライバビリティを悪くすることがあるが、登坂及び降坂時にも学習を行うことにより大気圧の変化に対応させて空燃比を制御することが可能になる。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一方、高地走行時に所定の学習実行条件で十分に学習した状態で一気に急な坂を降坂する時には、フューエルカット領域で運転することが多く、学習実行条件を満足するフィードバック運

50

転状態になる頻度が少ない。このような運転状態の場合、時折フィードバック運転領域になっても、学習実行条件を満たさない場合がある。すなわち、学習実行条件が、例えば、エンジンの冷却水温が所定水温以上である、フィードバック運転中である、あらかじめ定められた学習ゾーンでのA/Fフィードバック補正係数FAFの平均の計算が所定回数以上行われた等である場合、A/Fフィードバック補正係数FAFの平均が所定回数計算されることがなく、学習実行条件を満たさないことになる。

【0005】このため、フィードバック運転領域での運転であっても、学習が実行されないまますぐにフューエルカット領域での運転に戻ってしまうことが多い。したがって、降坂中はほとんど学習が実行されないままに平地に近づくことになり、大気圧の変化を反映しない学習補正値により空燃比が補正されるため、平地に近づくにつれて空燃比がリーンになる。その結果、ドライバビリティが低下したり、ストールする可能性が高くなるという不具合が発生した。

【0006】本発明は、このような不具合を解消することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような手段を講じたものである。すなわち、本発明に係る内燃機関の空燃比学習制御方法は、排気系に O_2 センサを装備した内燃機関において、運転領域に対して負荷と内燃機関の回転数とに基づいて設定された複数の学習領域における前記 O_2 センサから出力される出力信号に基づく空燃比と目標空燃比とのずれを、あらかじめ設定された複数項目からなる学習実行条件を満足する運転状態において学習値として学習する内燃機関の空燃比学習制御方法であって、各学習領域の学習値の平均が減少傾向にあり、かつ所定時間以上のフューエルカットが連続していることに基づいて高地からの降坂中であることを検出し、高地からの降坂中である場合は学習実行条件の少なくとも1項目を除外して学習を実行することを特徴とする。

【0008】このような構成のものであれば、高地からの降坂中でフューエルカット状態が連続している場合、あらかじめ設定された複数項目の学習実行条件を満足していなくとも、実際の空燃比と目標空燃比とのずれを学習値として学習する。すなわち、各学習領域の学習値の平均が減少傾向で、かつフューエルカットが断続的に連続していることに基づいて、その時の運転状態を高地からの降坂中であると検出する。降坂中であることを検出した場合は、学習実行条件の複数項目すべてにあてはまる運転状態でなくとも、すなわち、その時の運転状態がその複数項目の少なくとも1つにあてはまらなくとも学習を実行する。

【0009】その結果、フューエルカットが行われてい

ない運転状態において、学習が実行され、その時の運転状態に対応する学習領域の学習値が更新される。したがって、通常の学習実行条件をあてはめる場合には学習されないような高地からの降坂中の運転状態であっても、確実に学習値が更新されるので、平地に近づくにつれて空燃比がリーンになりにくく、ドライバビリティの低下を防止することができる。また、空燃比がリーンになってストールが発生することを防止することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を、図面を参照して説明する。

【0011】図1に概略的に示したエンジン100は自動車用のもので、その吸気系1には図示しないアクセルペダルに連動して開閉するスロットルバルブ2が配設され、その下流側にはサージタンク3が設けられている。サージタンク3に連通する吸気系1の吸気マニホールド4の一方の端部近傍には、さらに燃料噴射弁5が設けられており、この燃料噴射弁5を、電子制御装置6により制御するようにしている。また排気系20には、排気ガス中の酸素濃度を測定するためのO₂センサ21が、図示しないマフラに至るまでの管路に配設された三元触媒22の上流の位置に取り付けられている。このO₂センサ21からは、酸素濃度に対応して電圧信号hが出力される。

【0012】電子制御装置6は、中央演算処理装置7と、記憶装置8と、入力インターフェース9と、出力インターフェース11とを具備してなるマイクロコンピュータシステムを主体に構成されている。記憶装置8には、後述する学習ゾーンKGj（以下、ゾーンと略称する）に対応して設定される記憶領域に、学習値であるA/F学習補正係数KGの最新値が記憶されるように構成してある。入力インターフェース9には、エンジン回転数NE、気筒判別、及びクランク角度基準位置を検出するためのカムポジションセンサ14から出力される回転数信号Ne、気筒判別信号G1、及びクランク角度基準位置信号G2、車速を検出するための車速センサ15から出力される車速信号c、スロットルバルブ2の開度を検出するためのスロットルセンサ16から出力されるスロットル開度信号d、エンジンの冷却水温を検出するための水温センサ17から出力される水温信号e、上記したO₂センサ21から出力される電圧信号hなどが入力される。一方、出力インターフェース11からは、燃料噴射弁5に対して燃料噴射信号fが、またスパークプラグ18に対してイグニッションパルスgが出力されるようになっている。

【0013】電子制御装置6には、スロットルセンサ16から出力されるスロットル開度信号dとカムポジションセンサ14から出力される回転数信号Neとを主な情報とし、フィードバック制御中においては少なくともA/Fフィードバック補正係数FAF及びA/F学習補正係数KGで基本噴射時間TPを補正して燃料噴射弁開成

時間すなわちインジェクタ最終通電時間Tを決定し、その決定された通電時間により燃料噴射弁5を制御して、エンジン負荷に応じた燃料を該燃料噴射弁5から吸気系1に噴射させるためのプログラムが内蔵してある。しかもこのプログラムにおいては、全運転領域に対して負荷とエンジン回転数NEとに基づいて設定された複数の学習領域たるゾーンKGjにおけるO₂センサ21から出力される出力信号に基づく空燃比と目標空燃比とのずれを、あらかじめ設定された複数項目からなる学習実行条件を満足する運転状態において空燃比学習補正值KGJとして学習するように構成してあり、各ゾーンの空燃比学習補正值KGJの平均が減少傾向にあり、かつ所定時間以上のフューエルカットが連続していることに基づいて高地からの降坂中であることを検出し、高地からの降坂中である場合は学習実行条件の少なくとも1項目を除外して学習を実行するようにプログラミングされている。空燃比学習補正值KGJは、例えば、A/Fフィードバック補正係数FAFの平均値を演算し、その平均値の大小に基づいて一定値をゾーンKGjに対応して記憶されている空燃比学習補正值KGJに加減演算して求めるものであってよい。

【0014】このプログラムについては、負荷の極端に小さい運転領域及び全負荷領域を除く略全運転領域に対応してゾーンKGjが設定されている。ゾーンKGjは、負荷の状態を反映する基本噴射時間TPとエンジン回転数NEとにより設定されるもので、図2に示すように、負荷の小さい領域から大きな領域まで16に区画されている。

【0015】この空燃比学習制御プログラムの概要は、図3に示すようなものである。

【0016】まず、ステップS1では、エンジンの冷却水温が設定水温THW1以上か否かを判定し、設定水温THW1以上の場合はステップS2に進み、そうでない場合はメインルーチンに戻る。ステップS2では、O₂センサ21からの出力信号に基づくフィードバック運転中であるか否かを判定し、フィードバック運転中である場合はステップS3に進み、フィードバック運転中でない場合はメインルーチンに戻る。ステップS3では、空燃比学習補正值KGJの平均KGmが負の所定値KTHKG以下か否かを判定し、以下の場合はステップS4に進み、負の所定値KTHKGを超えている場合はステップS9に移行する。ステップS4では、高地降坂中フラグXHDFがセット(=1)されているか否かを判定し、セットされている場合はステップS5に進み、リセットされている場合はステップS7に移行する。

【0017】ステップS5では、加速時の過渡増量が0であり、かつA/Fフィードバック補正係数FAFのスキップが設定回数N以上経過したか否かを判定し、この2つの条件にあてはまる場合はステップS6に進み、そうでない場合はステップS9に移行する。ステップS6

10

20

30

40

50

では、高地降坂中フラグXHDFをリセット(=0)する。このステップS5及びステップS6では、通常のフィードバック運転状態すなわち高地からの降坂中の運転状態でないことを検出している。ステップS7では、フューエルカットが設定されたT時間連続して実行されたか否かを判定し、T時間が経過している場合はステップS8に進み、そうでない場合はステップS9に移行する。ステップS8では、高地降坂中フラグXHDFをセットする。

【0018】ステップS9では、高地降坂中フラグXHDFがセットされているか否かを判定し、セットされている場合はステップS11に進み、リセットされている場合はステップS10に移行する。ステップS10では、過渡増量が0であり、かつA/Fフィードバック補正係数FAFのスキップが設定回数N以上経過したか否かを判定し、この2つの条件にあてはまる場合はステップS11に進み、そうでない場合はメインルーチンに戻る。ステップS11では、学習更新処理を実行する。学習更新処理は、例えば、A/Fフィードバック補正係数FAFの平均値を演算し、その平均値の大小に基づいて一定値をゾーンKGjに対応して記憶されている空燃比学習補正值KGJに加減演算するものであってよい。

【0019】以上から明らかなように、学習実行条件は、少なくとも次に箇条書きするものを設定している。

【0020】A) 冷却水温THWが、設定水温値KTHWK以上であること。

B) 空燃比フィードバック制御中であること。

C) 運転条件がゾーンKGj内にあること。

D) ゾーンKGjが移行後、同一ゾーンKGjで平均フィードバック補正係数FAFAVの計算タイミング(スキップ毎)が所定回数KFAFAVT(例えば2回)以上経過していること。

そして、高地を走行した後、急勾配の下り坂を降坂する場合には、T時間を超えるフューエルカットが断続的に実行されることがある。この場合、図3に示すように、フューエルカットとフューエルカットとの間に短時間ではあるがフィードバック制御による運転状態になると、空燃比学習補正值KGJの平均KGMの変化とフューエルカットの実行された時間とに基づいて学習更新処理が実行される。すなわち、暖機運転が終了した後、フィードバック制御が実行される状態にあって、下り坂を降坂し初めてしばらく経過し、その間に平均KGMが負の所定値KTHKG以下になり、フューエルカットが連続してT時間の間実行された場合は、制御は、ステップS1→S2→S3→S4と進み、高地降坂中フラグXHDFが未だセットされていないのでステップS7→S8と進み、高地降坂中フラグXHDFをセットして下り坂を降坂していることを検出する。高地降坂中フラグXHDFがセットされると、この後、制御はステップS9→S11と進み、A/Fフィードバック補正係数FAFのスキ

ップが同一のゾーンKGjでN回以上繰り返されなくとも、空燃比学習補正值KGJの学習更新処理を実行する。

【0021】そして、一旦高地降坂中フラグXHDFがセットされてその後も下り坂を降坂中である場合は、フューエルカットとフィードバック制御とが交互に繰り返されるような運転状態では、制御は、ステップS1→S2→S3→S4→S5→S9→S11と進み、学習更新処理を実行する。つまり、フューエルカットとフューエルカットとの合間の短いフィードバック制御中であり、同一のゾーンKGjにおいてフィードバック制御を継続している時間がA/Fフィードバック補正係数FAFのスキップN回以上でなくとも、高地降坂中の運転状態であるとして空燃比学習補正係数KGJの学習を実行するものである。このような、高地降坂中にある場合は、過渡増量が0であり、かつ同一ゾーンでのスキップがN回以上実行されたという学習実行条件が除外されるものである。

【0022】したがって、T時間連続するフューエルカットが短時間のフィードバック制御運転を挟んで断続的に実行される場合であっても、そのフィードバック制御運転の間に空燃比学習補正值KGJが学習により更新される。それぞれのゾーンKGjの空燃比学習補正值KGJは、降坂中の大気圧の変化等を反映して更新されるので、平地に近づきフィードバック制御の時間が長くなっても空燃比がリーンになることがなく、確実に目標空燃比近傍に空燃比を保持することができる。

【0023】一方、高地降坂中以外の、例えば高地の平坦路や平地等を加速することなく走行する通常の運転状態では、制御は、ステップS1→S2→S3→S4→S5→S6→S9→S10→S11、ステップS1→S2→S3→S9→S10→S11、あるいはステップS1→S2→S3→S4→S7→S9→S10→S11と進み、学習更新処理を実行する。この場合には、降坂時の学習更新処理と異なり、学習実行条件として、過渡増量が0であり、かつ同一ゾーンでのスキップがN回以上実行されたことが追加される。したがって、急加速時の過渡増量等のために誤って学習をするといった誤制御を確実に防止することができる。

【0024】なお、本発明は以上説明した実施例に限定されるものではない。例えば、上記実施例に示したように、学習値は、A/Fフィードバック補正係数FAFの平均値に応じて一定値を加減するもの以外に、その平均値とA/Fフィードバック補正係数FAFの制御中心とのずれに基づいて演算するものであってもよい。

【0025】また、上記実施例では、いわゆる α -Nシステムを採用するエンジンについて説明したが、吸気圧とエンジン回転数とから基本噴射時間TPを設定するシステムに適用するものであってもよい。

【0026】その他、各部の構成は図示例に限定される

ものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施例を示す概略的な全体構成図。

【図 2】 同実施例の学習ゾーンを概略的に示す領域説明図。

【図 3】 同実施例の制御手順を概略的に示すフローチャート。

【図 4】 同実施例の作用説明図。

【符号の説明】

2…スロットバルブ

4…吸気マニホールド

5…燃料噴射弁

6…電子制御装置

7…中央演算処理装置

8…記憶装置

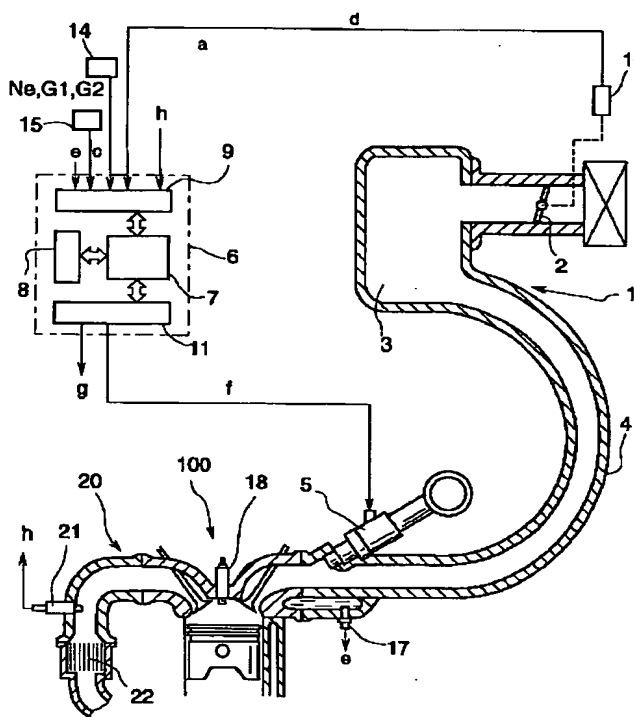
9…入力インターフェース

11…出力インターフェース

21…O₂ センサ

10

【図 1】

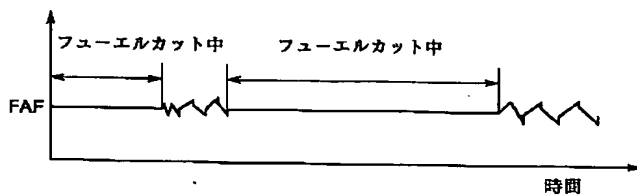


【図 2】

	KG4	KG8	KG12	KG16
	KG3	KG7	KG11	KG15
	KG2	KG6	KG10	KG14
	KG1	KG5	KG9	KG13

NE (rpm)

【図 4】



【図3】

